

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-61972

(P2002-61972A)

(43) 公開日 平成14年2月28日 (2002.2.28)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

F 2 5 B 5/02

5 3 0

F 2 5 B 5/02

5 3 0 B 3 L 0 4 5

F 2 5 D 11/02

F 2 5 D 11/02

F 3 L 0 4 6

21/08

21/08

A

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2000-253841(P2000-253841)

(22) 出願日 平成12年8月24日(2000.8.24)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 天明 稔

大阪府茨木市太田東芝町1番6号 株式会

社東芝大阪工場内

(72) 発明者 佐久間 勉

大阪府茨木市太田東芝町1番6号 株式会

社東芝大阪工場内

(74) 代理人 100071135

弁理士 佐藤 強

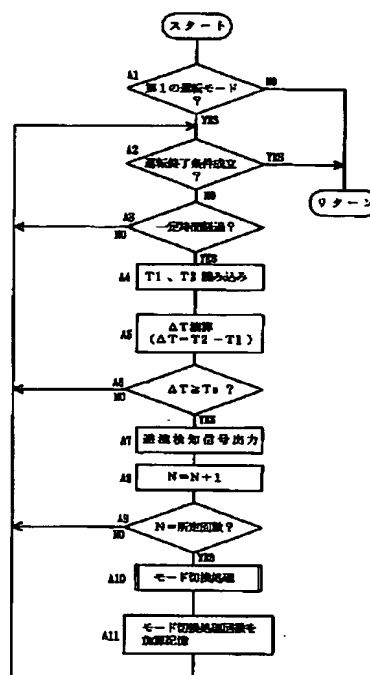
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷蔵庫

(57) 【要約】

【課題】 冷媒流路中に設けられた逆止弁の逆流阻止機能に障害が発生したか否かを、簡単な構成により的確に判断可能にすること。

【解決手段】 制御回路は、冷凍サイクルが第1の運転モード（圧縮機から凝縮器を経て供給される冷媒がキャピラリチューブを介して冷蔵区画用蒸発器に流入した後、圧縮機に回収される運転モード）にある期間には、一定時間毎に冷蔵区画用蒸発器の冷媒流入側温度T1及び冷媒流出側温度T2を読み込み（ステップA1～A4）、それらの冷媒流出側温度T2が冷媒流入側温度T1より所定温度Ts以上高くなったときに、逆止弁の逆流阻止機能に障害が発生した旨の判断を行って逆流検知信号を出力する（ステップA6、A7）。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに温度帯が異なる冷蔵区画及び冷凍区画のそれぞれに専用の蒸発器及び冷気循環ファンを備え、

冷媒流路切換用の弁装置によって、圧縮機から凝縮器を経て供給される冷媒を減圧手段を介して前記冷蔵区画用蒸発器に流入させた後に圧縮機に回収する第1の運転モードと、前記圧縮機から前記凝縮器を経て供給される冷媒を減圧手段を介して前記冷凍区画用蒸発器に流入させた後に逆止弁を介して圧縮機に回収する第2の運転モードとに切り換えられる冷蔵庫において、

前記第1の運転モードに切り換えられた状態で、前記冷蔵区画用蒸発器の冷媒流出口側の温度が当該蒸発器の冷媒流入側側の温度より所定温度以上高くなった状態時に、前記逆止弁の逆流阻止機能に障害が発生した旨の判断を行う制御回路を設けたことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項2】 互いに温度帯が異なる冷蔵区画及び冷凍区画のそれぞれに専用の蒸発器及び冷気循環ファンを備え、

冷媒流路切換用の弁装置によって、圧縮機から凝縮器を経て供給される冷媒を減圧手段を介して前記冷蔵区画用蒸発器に流入させた後に圧縮機に回収する第1の運転モードと、前記圧縮機から前記凝縮器を経て供給される冷媒を減圧手段を介して前記冷凍区画用蒸発器に流入させた後に逆止弁を介して圧縮機に回収する第2の運転モードとに切り換えられる冷蔵庫において、

前記第1の運転モードに切り換えられた状態で、前記冷凍区画用蒸発器の温度が通常時の温度より高くなった状態時に、前記逆止弁の逆流阻止機能に障害が発生した旨の判断を行う制御回路を設けたことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項3】 請求項2記載の冷蔵庫において、前記制御回路は、前記第1の運転モードに切り換えられた状態で、前記冷凍区画用蒸発器の温度が前記冷凍区画の温度より高い状態が所定時間以上継続したときに、前記逆止弁の逆流阻止機能に障害が発生しているものと判断することを特徴とする冷蔵庫。

【請求項4】 請求項2または3記載の冷蔵庫において、

前記冷凍区画用蒸発器の冷媒流出口と前記逆止弁との間の冷媒通路にアキュムレータを配置すると共に、このアキュムレータに前記冷凍区画用蒸発器の除霜運転を制御するための除霜運転用温度センサを設け、前記除霜運転用温度センサの検出出力を前記冷凍区画用蒸発器の温度を示す信号として利用する構成としたことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項5】 請求項1ないし4の何れかに記載の冷蔵庫において、

前記制御回路は、逆止弁の逆流阻止機能に障害が発生した旨の判断動作を行った場合に、前記弁装置によるモー

2

ド切換動作を強制的に反復させる制御を実行することを特徴とする冷蔵庫。

【請求項6】 請求項5記載の冷蔵庫において、前記制御回路により前記弁装置によるモード切換動作の実行回数を記憶する記憶手段を備えたことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項7】 請求項1ないし4の何れかに記載の冷蔵庫において、

前記制御回路は、逆止弁の逆流阻止機能に障害が発生した旨の判断動作を行った場合に、前記冷蔵区画用冷気循環ファンの回転数を低下させた状態に保持する制御を実行することを特徴とする冷蔵庫。

【請求項8】 請求項7記載の冷蔵庫において、前記制御回路は、前記冷蔵区画用冷気循環ファンの回転数を低下させた状態に保持する制御を、前記冷凍区画用蒸発器の除霜運転が終了した時点で解除することを特徴とする冷蔵庫。

【請求項9】 請求項7または8記載の冷蔵庫において、

少なくとも前記冷凍区画用蒸発器の除霜運転を予め設定された周期で行うと共に、その蒸発器の負荷が小さい状態時には除霜運転周期を延長するように構成され、前記制御回路は、前記冷蔵区画用冷気循環ファンの回転数を低下させた状態に保持する制御を実行しているときには前記除霜運転周期の延長を行わないことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項10】 請求項7ないし9の何れかに記載の冷蔵庫において、

前記制御回路により前記冷蔵区画用冷気循環ファンの回転数を低下させた状態に保持する制御が実行された回数を記憶する記憶手段を備えたことを特徴とする冷蔵庫。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、互いに温度帯が異なる冷蔵区画及び冷凍区画のそれぞれに専用の蒸発器及び冷気循環ファンを備え、各専用蒸発器に対し個別に冷媒を供給することによりそれぞれの区画を任意の温度に設定できるようにした冷蔵庫に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、冷蔵区画（冷蔵室、野菜室など）及び冷凍区画（冷凍室、製氷室、など）のそれぞれに専用の蒸発器及び冷気循環ファンを備えた冷蔵庫において、図10に示すような冷凍サイクルを備えたものが考えられている。即ち、図10において、圧縮機1の吐出口は、凝縮器2を介して三方電磁弁3の入口に連通され、三方電磁弁3の一方の出口は、減圧手段であるキャピラリチューブ4、冷蔵区画用蒸発器5、サクシオンパイプ6を介して圧縮機1の吸入口に連通されている。また、三方電磁弁3の他方の出口は、減圧手段であるキャピラリチューブ7、冷凍区画用蒸発器8、余剰冷媒を一

3

時的に貯留するためのアキュムレータ 9、このアキュムレータ 9 及び冷凍区画用蒸発器 8 側への冷媒の逆流を阻止するための逆止弁 10、サクシオンパイプ 6 を介して圧縮機 1 の吸入口に連通されている。

【0003】この場合、上記三方電磁弁 3 は、圧縮機 1 から凝縮器 2 を経て供給される冷媒をキャピラリチューブ 4 を介して冷蔵区画用蒸発器 5 に流入させる状態、その冷媒をキャピラリチューブ 7 を介して冷凍区画用蒸発器 8 に流入させる状態、冷媒の流通を阻止した全閉状態の何れかに切り換えられる構成となっている。そして、冷凍サイクルにあつては、三方電磁弁 3 の状態を制御することにより、冷蔵区画の冷却運転時において、圧縮機 1 から凝縮器 2 を経て供給される冷媒がキャピラリチューブ 4 を介して冷蔵区画用蒸発器 5 に流入した後に圧縮機 1 に回収される第 1 の運転モードに切り換えられ、冷凍区画の冷却運転時において、圧縮機 1 から凝縮器 2 を経て供給される冷媒がキャピラリチューブ 7 を介して冷凍区画用蒸発器 8 に流入した後にアキュムレータ 9 及び逆止弁 10 を介して圧縮機 1 に回収される第 2 の運転モードとなるように切り換えられる。尚、三方電磁弁 3 は、冷蔵区画及び冷凍区画の各冷却運転を停止した状態において全閉状態に切り換えられる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記のような冷凍サイクルを備えた冷蔵庫においては、冷蔵区画の冷却運転時（第 1 の運転モード時）における冷蔵区画用蒸発器 5 での冷媒の蒸発温度（蒸発圧力）が冷凍区画用蒸発器 8 の温度（凝縮圧力）より高い状態となる。このため、逆止弁 10 が設けられていない場合には、冷蔵区画用蒸発器 5 で気化した冷媒がサクシオンライン経由で冷凍区画用蒸発器 8 内に流入して再凝縮する現象が発生することになるが、実際には逆止弁 10 が設けられているため、上記のような再凝縮現象の発生が阻止されることになる。

【0005】ところが、逆止弁 10 にあつては、その弁体と弁座との間に異物が挟まって完全に閉じた状態にならない場合や、弁体と弁ケースとの間に異物が挟まって弁体の動きがロックされた状態になる場合があり、このような場合には、その逆流阻止機能が阻害されることになる。逆止弁 10 の逆流阻止機能が阻害された状態となったときには、冷蔵区画の冷却運転時において、気化冷媒が逆止弁 10 を通じて冷凍区画用蒸発器 8 内に流れ込んで再凝縮した後にそのまま滞留するため、冷凍サイクル中を流れる冷媒量が不足する現象が発生することになる。このように流通冷媒量が不足した状態では、冷蔵区画の冷却が不十分になるという重大な事態を招くものであり、従って、逆止弁 10 の逆流阻止機能に障害が発生したことを確実に検出できる手段を用意し、その検出結果に基づいて何らかの対策を実施することが望ましい。しかしながら、従来においては、逆止弁 10 の逆流阻止機能に障害が発生したか否かを簡単な構成によりの確に

4

判断できる手段が存在せず、この点が未解決の課題となっていた。

【0006】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、冷媒流路中に設けられた逆止弁の逆流阻止機能に障害が発生したか否かを、簡単な構成によりの確に判断可能となる冷蔵庫を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項 1 記載の発明は、上記目的を達成するために、互いに温度帯が異なる冷蔵区画及び冷凍区画のそれぞれに専用の蒸発器及び冷氣循環ファンを備え、冷媒流路切換用の弁装置によって、圧縮機から凝縮器を経て供給される冷媒を減圧手段を介して前記冷蔵区画用蒸発器に流入させた後に圧縮機に回収する第 1 の運転モードと、前記圧縮機から前記凝縮器を経て供給される冷媒を減圧手段を介して前記冷凍区画用蒸発器に流入させた後に逆止弁を介して圧縮機に回収する第 2 の運転モードとに切り換えられる冷蔵庫において、前記第 1 の運転モードに切り換えられた状態で、前記冷蔵区画用蒸発器の冷媒流出口側の温度が当該蒸発器の冷媒流入口側の温度より所定温度以上高くなった状態時に、前記逆止弁の逆流阻止機能に障害が発生した旨の判断を行う制御回路を設ける構成としたものである。

【0008】上記構成の冷蔵庫によれば、第 1 の運転モードに切り換えられた状態、つまり、冷蔵区画用蒸発器に流入した冷媒が圧縮機に回収される状態において、逆止弁の逆流阻止機能に障害が発生した場合には、冷蔵区画用蒸発器から出た気化冷媒が逆止弁を介して冷凍区画用蒸発器に流れ込むようになる。この場合、冷凍区画用蒸発器に流れ込んだ気化冷媒は、そこで再凝縮した後にそのまま滞留するため、冷凍サイクルを流れる冷媒量が不足して、冷蔵区画用蒸発器に供給される冷媒量が相対的に少なくなる現象が発生する。このような現象が発生すると、冷蔵区画用蒸発器の冷媒流出口側の温度と当該蒸発器の冷媒流入口側の温度との差が拡大するようになる。そして、このような温度差が所定温度以上となったとき、つまり、冷蔵区画用蒸発器の冷媒流出口側の温度が当該蒸発器の冷媒流入口側の温度より所定温度以上高くなったときには、制御回路が、逆止弁の逆流阻止機能に障害が発生した旨の判断を行うようになる。従って、冷媒流路中に設けられた逆止弁の逆流阻止機能に障害が発生したか否かを、冷蔵区画用蒸発器の冷媒流出口側及び冷媒流入口側の温度差を検出する手段を設けるだけの簡単な構成によりの確に判断可能となる。

【0009】請求項 2 記載の発明は、前記目的を達成するために、互いに温度帯が異なる冷蔵区画及び冷凍区画のそれぞれに専用の蒸発器及び冷氣循環ファンを備え、冷媒流路切換用の弁装置によって、圧縮機から凝縮器を経て供給される冷媒を減圧手段を介して前記冷蔵区画用蒸発器に流入させた後に圧縮機に回収する第 1 の運転モードと、前記圧縮機から前記凝縮器を経て供給される冷

5

媒を減圧手段を介して前記冷凍区画用蒸発器に流入させた後に逆止弁を介して圧縮機に回収する第2の運転モードに切り換えられる冷蔵庫において、前記第1の運転モードに切り換えられた状態で、前記冷凍区画用蒸発器の温度が通常時の温度より高くなった状態時に、前記逆止弁の逆流阻止機能に障害が発生した旨の判断を行う制御回路を設ける構成としたものである。

【0010】このように構成された冷蔵庫においても、第1の運転モードに切り換えられた状態、つまり、冷蔵庫区画用蒸発器に流入した冷媒が圧縮機に回収される状態において、逆止弁の逆流阻止機能に障害が発生した場合には、冷蔵庫区画用蒸発器から出た気化冷媒が逆止弁を介して冷凍区画用蒸発器に流れ込むようになる。この場合、冷凍区画用蒸発器には、比較的温度が高い気化冷媒が流れ込んで再凝縮するため、その蒸発器の温度が上昇する現象が発生する。この結果、冷蔵庫区画用蒸発器の温度が通常時より高くなるものであり、このような状態となったときには、制御回路が、逆止弁の逆流阻止機能に障害が発生した旨の判断を行うようになる。従って、冷媒流路中に設けられた逆止弁の逆流阻止機能に障害が発生したか否かを、冷凍区画用蒸発器の温度を検出する手段を利用するだけの簡単な構成によりの確に判断可能となる。

【0011】このような請求項2記載の構成を採用する場合、請求項3に記載したように、前記制御回路を、前記第1の運転モードに切り換えられた状態で、前記冷凍区画用蒸発器の温度が前記冷凍区画の温度より高い状態が所定時間以上継続したときに、前記逆止弁の逆流阻止機能に障害が発生しているものと判断する構成としても良い。

【0012】この構成によれば、第1の運転モードに切り換えられた状態において、逆止弁の逆流阻止機能に障害が発生した場合には、比較的温度が高い気化冷媒が冷凍区画用蒸発器に流入して再凝縮するため、当該冷凍区画用蒸発器の温度が冷凍区画の温度より高い状態になる。この場合、制御回路は、冷凍区画用蒸発器の温度が冷凍区画の温度より高い状態が所定時間以上継続したときのみ、逆止弁の逆流阻止機能に障害が発生した旨の判断を行うようになる。この結果、通常運転時に冷凍区画用蒸発器への冷媒供給が停止された期間において、その蒸発器の温度が冷凍区画の温度より高い状態が瞬間的に発生するような場合でも、これを逆止弁の逆流阻止機能に障害が発生したと誤判断する恐れがなくなり、その判断結果に対する信頼性が向上するようになる。

【0013】上記請求項2または3記載の構成を採用する場合には、請求項4に記載したように、前記冷凍区画用蒸発器の冷媒流出口と前記逆止弁との間の冷媒通路にアキュムレータを配置すると共に、このアキュムレータに前記冷凍区画用蒸発器の除霜運転を制御するための除霜運転用温度センサを設け、前記除霜運転用温度センサ

6

の検出出力を前記冷凍区画用蒸発器の温度を示す信号として利用する構成とすることができる。

【0014】この構成によれば、アキュムレータの温度は、冷凍区画用蒸発器の温度とほぼ同じ傾向で変動するものであり、従って、アキュムレータに設けられた除霜運転用温度センサを冷凍区画用蒸発器の温度を検出する手段と兼用しても全く支障がなくなり、結果的に全体構成の複雑化を未然に防止できるようになる。

【0015】また、請求項5に記載したように、前記制御回路を、逆止弁の逆流阻止機能に障害が発生した旨の判断動作を行った場合に、前記弁装置によるモード切換動作を強制的に反復させる制御を実行する構成とすることができる。

【0016】この構成によれば、制御回路において、逆止弁の逆流阻止機能に障害が発生した旨の判断が行われた場合には、弁装置によるモード切換動作、つまり、圧縮機から凝縮器を経て供給される冷媒が冷蔵庫区画用蒸発器に流入した後に圧縮機に回収される状態と、圧縮機から凝縮器を経て供給される冷媒が冷凍区画用蒸発器に流入した後に圧縮機に回収される状態とを切り換える動作が強制的に反復されるから、上記障害が発生した逆止弁に対し冷媒が正逆方向に流れるようになる。これにより、逆止弁の逆流阻止機能の障害が、その弁体と弁座との間或いは弁体と弁ケースとの間に挟まった異物に起因したものであった場合には、当該異物が除去される確率が高くなるものであり、冷蔵庫の冷却性能を高める上で有益となる。

【0017】この場合、請求項6に記載したように、前記制御回路により前記弁装置によるモード切換動作の実行回数を記憶する記憶手段を備えた構成とすることができる。この構成によれば、逆止弁に障害が発生するのに応じてモード切換動作が行われた回数の履歴を容易に知ることができるから、冷却不良などにより冷蔵庫の修理を実施する場合に不良原因の特定を的確且つ容易に行い得るようになる。

【0018】請求項7に記載したように、前記制御回路を、逆止弁の逆流阻止機能に障害が発生した旨の判断動作を行った場合に、前記冷蔵庫区画用冷気循環ファンの回転数を低下させた状態に保持する制御を実行する構成とすることができる。

【0019】この構成によれば、逆止弁の逆流阻止機能に障害が発生した場合には、冷蔵庫区画用冷気循環ファンの回転数が低下される結果、冷蔵庫区画用蒸発器での熱交換量が小さくなり、その蒸発温度が低下するようになる。このため、逆止弁の逆流阻止機能に障害が発生することに起因して、冷蔵庫区画用蒸発器から出た気化冷媒が逆止弁を介して冷凍区画用蒸発器に流れ込んで再凝縮した後にそのまま滞留する現象、つまり、冷凍サイクル中を流れる冷媒量が不足する現象が発生した場合であっても、冷凍サイクルの効率は低下するものの冷蔵庫区画の冷

7

却運転を継続できるようになり、その冷蔵区画の冷却が不十分になる事態を極力防止できることになる。

【0020】このように冷蔵区画用冷氣循環ファンの回転数を低下させた状態に保持する制御を行う場合、請求項7に記載したように、前記制御回路は、その保持制御を前記冷凍区画用蒸発器の除霜運転が終了した時点で解除する構成とすることができる。この場合、冷凍区画用蒸発器の除霜運転が終了した状態では、その後において第2の運転モードに切り換えられたときに冷凍区画用蒸発器に多量の冷媒が流入するようになって、逆止弁の弁体と弁座との間或いは弁体と弁ケースとの間に挟まった異物が除去され易くなる。このため、冷凍区画用蒸発器の除霜運転の終了後においては、前述のように冷蔵区画用冷氣循環ファンの回転数を低下させた状態に保持する制御が不要になる確率が高くなるものであり、従って、上記のような解除制御を行うことにより、通常の運転状態に早期に復帰させることが可能になる。

【0021】上記請求項7または8記載の構成を採用する場合には、請求項9に記載したように、少なくとも前記冷凍区画用蒸発器の除霜運転を予め設定された周期で行うと共に、その蒸発器の負荷が小さい状態時には除霜運転周期を延長するように構成し、前記制御回路を、前記冷蔵区画用冷氣循環ファンの回転数を低下させた状態に保持する制御を実行しているときには前記除霜運転周期の延長を行わないように構成できる。

【0022】この構成によれば、蒸発器の負荷が小さい場合でも除霜運転周期の延長が行われないから、除霜運転の終了後において第2の運転モードに切り換えられたときに冷凍区画用蒸発器に多量の冷媒が流入する状態が、比較的早い周期で行われることになり、前述した異物の除去作用及びこれに伴う通常の運転状態への早期復帰に寄与できるようになる。

【0023】この場合、請求項10に記載したように、前記制御回路により前記冷蔵区画用冷氣循環ファンの回転数を低下させた状態に保持する制御が実行された回数を記憶する記憶手段を備えた構成とすることができる。この構成によれば、逆止弁に障害が発生するのに応じて冷蔵区画用冷氣循環ファンの回転数が低下された回数の履歴を容易に知ることができるから、冷却不良などにより冷蔵庫の修理を実施する場合に不良原因の特定を確

且つ容易に行い得るようになる。

【0024】

【発明の実施の形態】（第1の実施の形態）図1ないし図5には本発明の第1実施例が示されており、以下これについて説明する。図3には本実施例に係る冷蔵庫の概略的な縦断面図が示されている。この図3において、断熱箱体として構成された冷蔵庫本体11内は、断熱仕切壁12により互いに温度帯が異なる冷蔵区画13と冷凍区画14とに上下に区分されている。冷蔵区画13には、仕切板15によって上下に区分された冷蔵室13a

8

及び野菜室13bが形成されている。また、冷凍区画14には、冷凍室を構成する冷凍ケース14aと、製氷ユニット14bとが設けられている。尚、上記仕切板15の所定部位（例えば後端部寄りの部位）には、冷蔵室13a及び野菜室13b間を連通させた状態の冷気流通口（図示せず）が形成されている。また、冷蔵庫本体11の前面側には、冷蔵区画13の冷蔵室13a及び野菜室13bのための扉11a及び11bと、冷凍区画14のための扉11cとが設けられている。

【0025】野菜室13bの背面には、プラスチック製の板状カバー部材16によって区画された第1蒸発器室17が形成されており、その第1蒸発器室17内には、冷氣循環ファン18、冷蔵区画用蒸発器19、除霜ヒータ20及び除霜水受け用樋21が図示のように配置されている。尚、上記カバー部材16には、野菜室13b内から空気を吸い込むための吸込口（図示せず）が形成されている。また、冷蔵室13aの背面から天井面にかけては、下端部が上記第1蒸発器室17に連通された形態の送風ダクト22が設けられており、この送風ダクト22には、冷蔵室13a内へ冷気を供給するための複数個の吹出口（図示せず）が多段に形成されている。

【0026】これにより、冷氣循環ファン18が運転された状態では、冷蔵区画用蒸発器19で生成された冷気が、第1蒸発器室17から送風ダクト22を通じて冷蔵室13a内に供給された後に、仕切板15に形成された図示しない冷気流通口を通じて野菜室13b内に流入し、さらにカバー部材16に形成された図示しない吸込口を通じて第1蒸発器室17内に戻されるものであり、これにより冷蔵区画13の冷却運転が行われる。

【0027】一方、冷凍区画14の背面には、プラスチック製の板状カバー部材23によって区画された第2蒸発器室24が形成されており、その第2蒸発器室24内には、冷氣循環ファン25、冷凍区画用蒸発器26、除霜ヒータ27及び除霜水受け用樋28が図示のように配置されている。尚、上記カバー部材23の上部には、冷凍区画14内の製氷ユニット14bへ向けて冷気を供給するための吹出口（符号なし）が形成されていると共に、カバー部材23の下部には、冷凍区画14内から空気を吸い込むための吸込口（符号なし）が形成されている。

【0028】これにより、冷氣循環ファン25が運転された状態では、冷凍区画用蒸発器26で生成された冷気が、第2蒸発器室24から吹出口（符号なし）を通じて冷凍区画14内の製氷ユニット14bへ向けて供給された後に、吸込口（符号なし）を通じて第2蒸発器室24内に戻されるものであり、これにより冷凍区画14の冷却運転が行われる。

【0029】冷蔵庫本体11の底部には、機械室29が形成されており、この機械室29内には、電動機（図2に符号30Mを付して示す）を駆動源とした圧縮機30

9

及び除霜水を受けるための蒸発皿 31 などが配設されている。上記圧縮機 30 は、図 3 に示す冷凍サイクルを駆動するためのものである。

【0030】この図 4 において、冷凍サイクルは、前記冷蔵区画用蒸発器 19、冷凍区画用蒸発器 26 及び圧縮機 30 の他に、凝縮器 32、三方電磁弁 33（本発明でいう弁装置に相当）、上記各蒸発器 19 及び 26 用の減圧手段であるキャピラリチューブ 19a 及び 26a、余剰冷媒を一時的に貯留するためのアキュムレータ 34、冷媒の逆流を阻止するための逆止弁 35 などを備えた構成となっている。この場合、圧縮機 30 の吐出口は、凝縮器 32 を介して三方電磁弁 33 の入口に連通され、三方電磁弁 33 の一方の出口は、キャピラリチューブ 19a、冷蔵区画用蒸発器 19、サクシオンパイプ 36 を介して圧縮機 30 の吸入口に連通されている。また、三方電磁弁 33 の他方の出口は、キャピラリチューブ 26a、冷凍区画用蒸発器 26、アキュムレータ 34、逆止弁 35、サクシオンパイプ 36 を介して圧縮機 30 の吸入口に連通されている。

【0031】この場合、上記三方電磁弁 33 は、圧縮機 30 から凝縮器 32 を経て供給される冷媒をキャピラリチューブ 19a を介して冷蔵区画用蒸発器 19 に流入させる状態、その冷媒をキャピラリチューブ 26a を介して冷凍区画用蒸発器 26 に流入させる状態、冷媒の流通を阻止した全閉状態の何れかに切り換えられる構成となっている。

【0032】そして、冷凍サイクルにあつては、三方電磁弁 33 の状態を制御することにより、冷蔵区画 13 の冷却運転時において、圧縮機 30 から凝縮器 32 を経て供給される冷媒がキャピラリチューブ 19a を介して冷蔵区画用蒸発器 19 に流入した後に圧縮機 30 に回収される第 1 の運転モードに切り換えられ、冷凍区画 14 の冷却運転時において、圧縮機 30 から凝縮器 32 を経て供給される冷媒がキャピラリチューブ 26a を介して冷凍区画用蒸発器 26 に流入した後にアキュムレータ 34 及び逆止弁 35 を介して圧縮機 30 に回収される第 2 の運転モードとなるように切り換えられる。尚、三方電磁弁 33 は、冷蔵区画 13 及び冷凍区画 14 の各冷却運転を停止した状態において全閉状態に切り換えられる。

【0033】図 2 には、本実施例の冷蔵庫の電氣的構成が機能ブロックの組合わせにより概略的に示されている。即ち、図 2 において、冷蔵区画温度センサ 37 及び冷凍区画温度センサ 38 は、それぞれ冷蔵区画 13 内及び冷凍区画 14 内の温度 T_r 及び T_f を検出するように配置されたもので、各温度検出信号をマイクロコンピュータを主体として構成された制御回路 39 の入力ポートに与える構成となっている。

【0034】また、冷蔵区画用蒸発器温度センサ 40 及び 41 は、冷蔵区画用蒸発器 19 の冷媒流入側側の温度 T_1 及び冷媒流出側側の温度 T_2 をそれぞれ検出するよ

10

うに配置されたもので、各温度検出信号を制御回路 39 の入力ポートに与える構成となっている。

【0035】冷凍区画用蒸発器温度センサ 42 は、冷凍区画用蒸発器 26 の温度 T_3 を検出するように配置されたもので、その温度検出信号を制御回路 39 の入力ポートに与える構成となっている。さらに、除霜運転用温度センサ 43 は、アキュムレータ 34 の温度 T_4 を検出するように配置されたもので、その温度検出信号を制御回路 39 の入力ポートに与える構成となっている。尚、アキュムレータ 34 の温度 T_4 は、冷凍区画用蒸発器 26 の温度 T_3 とほぼ同じ傾向で変動するものであり、従って、アキュムレータ 34 に設けられた除霜運転用温度センサ 43 を冷凍区画用蒸発器 26 の温度 T_3 を検出する手段として兼用することにより、冷凍区画用蒸発器温度センサ 42 を省略することも可能である。

【0036】制御回路 39 の出力ポートには、圧縮機 30 の電動機 30M を可変速駆動するためのインバータ回路 44 と、前記三方電磁弁 33、冷氣循環ファン 18 及び 25、除霜ヒータ 20 及び 27、並びに圧縮機 30 を冷却するために設けられた冷却ファン 45 をそれぞれ駆動するための駆動回路 46 とが接続されている。

【0037】さて、図 1 のフローチャートには、前記制御回路 39 による制御内容のうち本発明の要旨に係した部分のプログラム（サブルーチン）が示されており、以下、これについて関連した作用と共に説明する。即ち、図 1 において、制御回路 39 は、まず、冷凍サイクルが第 1 の運転モードにあるか否かを判断し（ステップ A1）、「NO」の場合にはそのままメインルーチンへリターンするが、「YES」の場合には第 1 の運転モードの終了条件が成立したか否かを判断する（ステップ A2）。

【0038】第 1 の運転モードの終了条件は、例えば、冷蔵区画用温度センサ 37 からの温度検出信号により示される冷蔵区画 13 内の温度 T_r が所定の設定温度以下になったときに成立するものであり、成立したときにはメインルーチンへリターンする。これに対して、第 1 の運転モードの終了条件が成立していない状態では、一定時間（例えば数分オーダー）が経過したか否かを判断する（ステップ A3）。このステップ A3 で「NO」と判断される期間はステップ A2 へ戻るが、「YES」と判断されたときには、冷蔵区画用蒸発器温度センサ 40 及び 41 からの温度検出信号により示される温度、つまり、冷蔵区画用蒸発器 19 の冷媒流入側側の温度 T_1 及び冷媒流出側側の温度 T_2 を読み込む（ステップ A4）。

【0039】次いで、読み込んだ各温度 T_1 及び T_2 の温度差 $\Delta T (=T_2 - T_1)$ を演算し（ステップ A5）、その温度差 ΔT が所定温度 T_s 以上になったか否かを判断する（ステップ A6）。従って、冷蔵区画用蒸発器 19 の冷媒流出側側の温度 T_2 が当該蒸発器 19 の冷媒流入側側の温度 T_1 より所定温度 T_s 以上高くなっ

11

た状態時には、ステップA6において「YES」と判断されるが、これ以外の状態時には当該ステップA6において「NO」と判断されることになる。

【0040】そして、上記ステップA6において「NO」と判断されたときにはステップA2へ戻るが、「YES」と判断されたときには、逆流検知信号を出力する（ステップA7）。要するに、制御回路39は、冷凍サイクルが第1の運転モードに切り換えられた状態で、冷蔵区画用蒸発器19の冷媒流出口側の温度T2が当該蒸発器19の冷媒流入側側の温度T1より所定温度Ts以上高くなった状態時に、これを逆止弁35の逆流阻止機能に障害が発生したものと判断して逆流検知信号を出力するものである。

【0041】ここで、冷凍サイクルが第1の運転モードに切り換えられた状態、つまり、冷蔵区画用蒸発器19に流入した冷媒が圧縮機30に回収される状態において、逆止弁35の逆流阻止機能に障害が発生した場合には、冷蔵区画用蒸発器19から出た気化冷媒が逆止弁35を介してアキュムレータ34及び冷凍区画用蒸発器26に流れ込むようになる。この場合、アキュムレータ34及び冷凍区画用蒸発器26に流れ込んだ気化冷媒は、そこで再凝縮した後にそのまま滞留するため、冷凍サイクルを流れる冷媒量が不足して、冷蔵区画用蒸発器19に供給される冷媒量が相対的に少なくなる現象が発生する。この結果、冷蔵区画用蒸発器19の冷媒流出口側の温度T2と当該蒸発器19の冷媒流入側側の温度T1との差 ΔT が拡大する現象が発生すると考えられる。

【0042】このように温度差 ΔT が拡大する現象の発生の有無を検証するために、本件特許出願の発明者らは、逆止弁35に漏れがない状態（逆流阻止機能が正常な状態）時における冷蔵区画用蒸発器19の冷媒流入側温度T1及び冷媒流出口側温度T2と、逆止弁35に漏れがある状態を人為的に作り出した状態時における上記各温度T1及びT2とを実際に測定する実験を行った。図5には、その温度測定結果が示されている。この図5から、逆止弁35に漏れがある状態時には、冷蔵区画用蒸発器19の冷媒流入側温度T1及び冷媒流出口側温度T2の温度差 ΔT が拡大する傾向を示すことが分かる。

【0043】従って、上記のような温度差 ΔT が所定温度Ts以上となったとき（つまり、冷蔵区画用蒸発器19の冷媒流出口側の温度T2が当該蒸発器19の冷媒流入側側の温度T1より所定温度Ts以上高くなったとき）に出力される前記逆流検知信号は、逆止弁35の逆流阻止機能に障害が発生した旨を的確に示す信号として利用できることになる。

【0044】制御回路39は、逆流検知信号の出力ステップA7を実行した後は、信号出力回数N（初期値は零）を「1」だけインクリメントし（ステップA8）、この後に信号出力回数Nが所定回数（例えば数回程度）

12

以上になったか否かを判断する（ステップA9）。ここで「NO」と判断したときにはステップA2へ戻るが、「YES」と判断したときにはモード切換処理ルーチンA10を実行する。

【0045】このルーチンA10では、三方電磁弁33の切換動作を行うことにより、第2の運転モードへ所定時間だけ強制的に切り換えた後に第1の運転モードへ復帰させるというモード切換動作を所定回数（1回でも可）だけ実行する。このようなモード切換動作、つまり、圧縮機30から凝縮器32を経て供給される冷媒が冷蔵区画用蒸発器19に流入した後に圧縮機30に回収される状態（第1の運転モード）と、圧縮機30から凝縮器32を経て供給される冷媒が冷凍区画用蒸発器26に流入した後に圧縮機30に回収される状態（第2の運転モード）とを切り換える動作が所定回数だけ強制的に反復されるから、逆止弁35に対し冷媒が正逆方向に流れるようになる。これにより、逆止弁35の逆流阻止機能の障害が、その弁体と弁座との間或いは弁体と弁ケースとの間に挟まった異物に起因したものであった場合には、当該異物が除去される確率が高くなる。

【0046】制御回路39は、上記モード切換処理ルーチンA10の実行後は、その内部に設けられた例えば不揮発性メモリ（図示せず：本発明でいう記憶手段に相当）に対して、上述したモード切換動作の実行回数を加算記憶するステップA11を実行した後にステップA2へ戻る。

【0047】以上要するに、制御回路39にあつては、冷凍サイクルが第1の運転モードにある期間には、一定時間毎に冷蔵区画用蒸発器19の冷媒流入側温度T1及び冷媒流出口側温度T2を読み込み、それらの冷媒流出口側温度T2が冷媒流入側温度T1より所定温度Ts以上高くなったときに、逆止弁35の逆流阻止機能に障害が発生した旨の判断を行って逆流検知信号を出力するものである。

【0048】このように出力される逆流検知信号は、前述したように逆止弁35の逆流阻止機能に障害が発生した旨を的確に示す信号として利用できるものである。従って、冷媒流路中に設けられた逆止弁35の逆流阻止機能に障害が発生したか否かを、冷蔵区画用蒸発器19の冷媒流出口側及び冷媒流入側側の温度差を検出する手段（冷蔵区画用蒸発器温度センサ40、41）を設けるだけの簡単な構成（つまり、本来的に一つは必要な冷蔵区画用蒸発器温度センサを二つ設けるだけの構成）により的確に判断可能となる。

【0049】また、逆止弁35の逆流阻止機能に障害が発生した旨の判断動作が所定回数連続して行われた場合には、三方電磁弁33によるモード切換動作を所定回数だけ強制的に反復させる制御が実行されて逆止弁35に対し冷媒が正逆方向に流されるようになる。この結果、前述したように逆止弁35の逆流阻止機能の障害が、そ

の弁体と弁座との間或いは弁体と弁ケースとの間に挟まった異物に起因したものであった場合には、当該異物が除去される確率が高くなるものであり、冷蔵庫の冷却性能を高める上で有益となる。

【0050】この場合、上記のようなモード切換動作の実行回数が制御回路39内の不揮発性メモリに記憶される構成となっているから、逆止弁35に障害が発生するのに応じてモード切換動作が行われた回数の履歴を容易に知ることができる。従って、その後において冷却不良などにより冷蔵庫の修理を実施する場合に不良原因の特定を的確且つ容易に行い得るようになる。

【0051】（第2の実施の形態）図6ないし図8には前記第1実施例と同様の効果を奏する本発明の第2実施例が示されており、以下これについて第1実施例と異なる部分のみ説明する。本実施例における冷蔵庫の電気的構成を機能ブロックの組合わせにより概略的に示す図7において、本実施例では、第1実施例における冷蔵庫画用蒸発器温度センサ40及び41に代えて、冷蔵庫画用蒸発器19の所定部位（例えば冷媒流出口側）の温度T0を検出する冷蔵庫画用蒸発器温度センサ47を設けた構成となっている。

【0052】図6のフローチャートには、制御回路39による制御内容のうち本発明の要旨に関係した部分のプログラム（サブルーチン）が示されており、以下、これについて前記第1実施例におけるフローチャート（図1）と異なる部分のみ説明する。即ち、図6において、制御回路39は、ステップA3で「YES」と判断したとき（第1の運転モードの終了条件が成立していない状態で一定時間が経過したとき）には、冷凍区画温度センサ38及び冷凍区画用蒸発器温度センサ42からの温度検出信号により示される温度、つまり、冷凍区画14の温度Tf及び冷凍区画用蒸発器26の温度T3を読み込む（ステップA4'）。

【0053】次いで、読み込んだ各温度Tf及びT3を比較することにより、 $T3 > Tf$ の関係にあるか否かを判断する（ステップA5'）。ここで「NO」と判断したとき（ $T3 \leq Tf$ の関係にあるとき）には、そのままステップA2へ戻るが、「YES」と判断したとき（ $T3 > Tf$ の関係にあるとき）には、所定時間（例えば数分程度）が経過したか否かを判断する（ステップA6'）。そして、このステップA6'で「NO」と判断した場合にはステップA5'へ戻るが、「YES」と判断した場合には逆流検知信号を出力するステップA7以降の制御を実行する。

【0054】要するに、制御回路39は、第1の運転モードに切り換えられた状態で、冷凍区画用蒸発器26の温度T3が冷凍区画14の温度Tfより高い状態が所定時間以上継続したときに、これを逆止弁35の逆流阻止機能に障害が発生したものと判断して逆流検知信号を出力するものである。

【0055】ここで、冷凍サイクルが第1の運転モードに切り換えられた状態、つまり、冷蔵区画用蒸発器19に流入した冷媒が圧縮機30に回収される状態において、逆止弁35の逆流阻止機能に障害が発生した場合には、比較的溫度が高い気化冷媒冷が逆止弁35を介してアキュムレータ34及び冷凍区画用蒸発器26に流れ込んで再凝縮するため、当該冷凍区画用蒸発器26の温度T3が通常時の温度より高い状態、具体的にはその温度T3が冷凍区画14の温度Tfより高い状態になる場合があると考えられる。

【0056】このように冷凍区画用蒸発器26の温度T3が冷凍区画14の温度Tfより高い状態になる現象の発生の有無を検証するために、本件特許出願の発明者らは、逆止弁35に漏れがない状態（逆流阻止機能が正常な状態）時における冷凍区画用蒸発器26の温度T3及び冷凍区画14の温度Tfと、逆止弁35に漏れがある状態を人為的に作り出した状態時における上記各温度T3及びTfとを実際に測定する実験を行った。図8には、その温度測定結果が示されている。この図8から、逆止弁35に漏れがある状態時には、冷凍区画用蒸発器26の温度T3が冷凍区画14の温度Tfより高くなった状態が比較的長い時間継続することが分かる。

【0057】従って、上記のように冷凍区画用蒸発器26の温度T3及び冷凍区画14の温度Tfとが $T3 > Tf$ の関係にある状態が所定時間以上継続したときに出力される前記逆流検知信号は、逆止弁35の逆流阻止機能に障害が発生した旨を的確に示す信号として利用できることになる。つまり、本実施例においても、冷媒流路中に設けられた逆止弁35の逆流阻止機能に障害が発生したか否かを、本来的に必要な冷凍区画温度センサ38及び冷凍区画用蒸発器温度センサ42を利用した簡単な構成により的確に判断可能となる。

【0058】また、本実施例では、冷凍区画用蒸発器26の温度Tが冷凍区画14の温度Tfより高い状態が所定時間以上継続したときのみ、逆流検知信号を出力するようになる。この結果、通常運転時に冷凍区画用蒸発器26への冷媒供給が停止された期間において、その蒸発器26の温度T3が冷凍区画14の温度Tfより高い状態が瞬間的に発生するような場合（図8の「漏れなし」期間を参照）でも、これを逆止弁35の逆流阻止機能に障害が発生したと誤判断する恐れがなくなり、その判断結果に対する信頼性が向上するようになる。

【0059】（その他の実施の形態）本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、次のような変形または拡張が可能である。第2実施例では、冷凍区画用蒸発器26の温度T3を検出するために冷凍区画用蒸発器温度センサ42を設けたが、アキュムレータ34の温度T4が、冷凍区画用蒸発器26の温度T3とほぼ同じ傾向で変動する性質があるから、アキュムレータ34に設けられた除霜運転用温度センサ43を冷凍区画用蒸発器2

15

6の温度T3を検出する手段として兼用することにより、冷凍区画用蒸発器温度センサ42を省略することができる。このような構成とした場合には、全体構成の複雑化を未然に防止できるようになる。

【0060】尚、図9には、逆止弁35に漏れがない状態（逆流阻止機能が正常な状態）時におけるアキュムレータ34の温度T4及び冷凍区画14の温度Tfと、逆止弁35に漏れがある状態を人為的に作り出した状態時における上記各温度T4及びTfとを実際に測定した結果を示した。この図9から、逆止弁35に漏れがある状態時には、アキュムレータ34の温度T4が冷凍区画14の温度Tfより高い状態になる現象が比較的長い時間継続することが分かる。従って、上記のようにアキュムレータ34に設けられた除霜運転用温度センサ43を冷凍区画用蒸発器26の温度T3を検出する手段として兼用することにより、冷凍区画用蒸発器温度センサ42を省略する構成とした場合でも、前記第2実施例と同等の作用・効果を期待できることになる。

【0061】前記各実施例では、逆流検知信号の出力回数Nが所定回数以上になったときに、三方電磁弁33の切換動作（モード切換動作）を実行することにより逆止弁35に挟まった異物の除去を試みる構成としたが、例えば、逆流検知信号の出力回数Nが所定回数以上になったとき（逆止弁35の逆流阻止機能に障害が発生した旨の判断動作を所定回数連続して行ったとき）に、冷蔵区画13用の冷気循環ファン18の回転数を低下させた状態に保持する制御を実行する構成とすることができる。

【0062】この構成によれば、逆止弁35の逆流阻止機能に障害が発生した場合には、冷蔵区画13用の冷気循環ファン18の回転数が低下される結果、冷蔵区画用蒸発器19での熱交換量が小さくなり、その蒸発温度が低下するようになる。このため、逆止弁35の逆流阻止機能に障害が発生することに起因して、冷蔵区画用蒸発器19から出た気化冷媒が逆止弁35を介して冷凍区画用蒸発器26に流れ込んで再凝縮した後にそのまま滞留する現象、つまり、冷凍サイクル中を流れる冷媒量が不足する現象が発生した場合であっても、冷凍サイクルの効率は低下するものの冷蔵区画13の冷却運転を継続できるようになり、その冷蔵区画13の冷却が不十分になる事態を極力防止できることになる。

【0063】また、このように冷蔵区画13用の冷気循環ファン18の回転数を低下させた状態に保持する制御を行う場合、制御回路39は、その保持制御を、冷凍区画用蒸発器26の除霜運転が終了した時点で解除する構成とすることができる。この場合、冷凍区画用蒸発器26の除霜運転が終了した状態では、その後において第2の運転モードに切り換えられたときに冷凍区画用蒸発器26に多量の冷媒が流入するようになって、逆止弁35の弁体と弁座との間或いは弁体と弁ケースとの間に挟まった異物が除去され易くなる。このため、冷凍区画用蒸

16

発器26の除霜運転の終了後には、前述のように冷蔵区画13用の冷気循環ファン18の回転数を低下させた状態に保持する制御が不要になる確率が高くなるものであり、従って、上記のような解除制御を行うことにより、通常の運転状態に早期に復帰させることが可能になる。

【0064】さらに、この場合において、少なくとも冷凍区画用蒸発器26の除霜運転を予め設定された周期で行うと共に、その蒸発器26の負荷が小さい状態時には除霜運転周期を延長するように構成し、前記制御回路39を、冷蔵区画13用の冷気循環ファン18の回転数を低下させた状態に保持する制御を実行しているときには前記除霜運転周期の延長を行わないように構成できる。

【0065】この構成によれば、冷凍区画用蒸発器26の負荷が小さい場合でも除霜運転周期の延長が行われなから、除霜運転の終了後において第2の運転モードに切り換えられたときに冷凍区画用蒸発器26に多量の冷媒が流入する状態が、比較的早い周期で行われることになり、前述した異物の除去作用及びこれに伴う通常の運転状態への早期復帰に寄与できるようになる。

【0066】勿論、上記のように冷蔵区画13用の冷気循環ファン18の回転数を低下させた状態に保持する制御が実行された回数を、制御回路39内に設けられた不揮発性メモリ（記憶手段）に記憶する構成としても良いものであり、この構成によれば、逆止弁35に障害が発生するのに応じて冷蔵区画13用の冷気循環ファン18の回転数が低下された回数の履歴を容易に知ることができるから、冷却不良などにより冷蔵庫の修理を実施する場合に不良原因の特定を的確且つ容易に行い得るようになる。

【0067】

【発明の効果】本発明によれば以上の説明によって明らかのように、冷媒流路切換用の弁装置によって、圧縮機から凝縮器を経て供給される冷媒を減圧手段を介して冷蔵区画用蒸発器に流入させた後に圧縮機に回収する第1の運転モードと、前記圧縮機から前記凝縮器を経て供給される冷媒を減圧手段を介して冷凍区画用蒸発器に流入させた後に逆止弁を介して圧縮機に回収する第2の運転モードとに切り換えられる冷蔵庫において、上記逆止弁の逆流阻止機能に障害が発生したか否かを、冷蔵区画用蒸発器の冷媒流出口側及び冷媒流入口側の温度差を検出する手段を設けるだけの簡単な構成、或いは冷凍区画用蒸発器の温度を検出する手段を利用するだけの簡単な構成により的確に判断可能になるという有益な効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例における制御内容を示すフローチャート

【図2】冷蔵庫の電氣的構成を概略的に示す機能ブロック図

【図3】冷蔵庫の概略的な縦断面図

17

【図4】冷凍サイクルの概略的配管図

【図5】温度測定結果を示す特性図

【図6】本発明の第2実施例を示す図1相当図

【図7】図2相当図

【図8】図5相当図

【図9】本発明の変形例を説明するための図5相当図

【図10】従来構成例を説明するための図4相当図

【符号の説明】

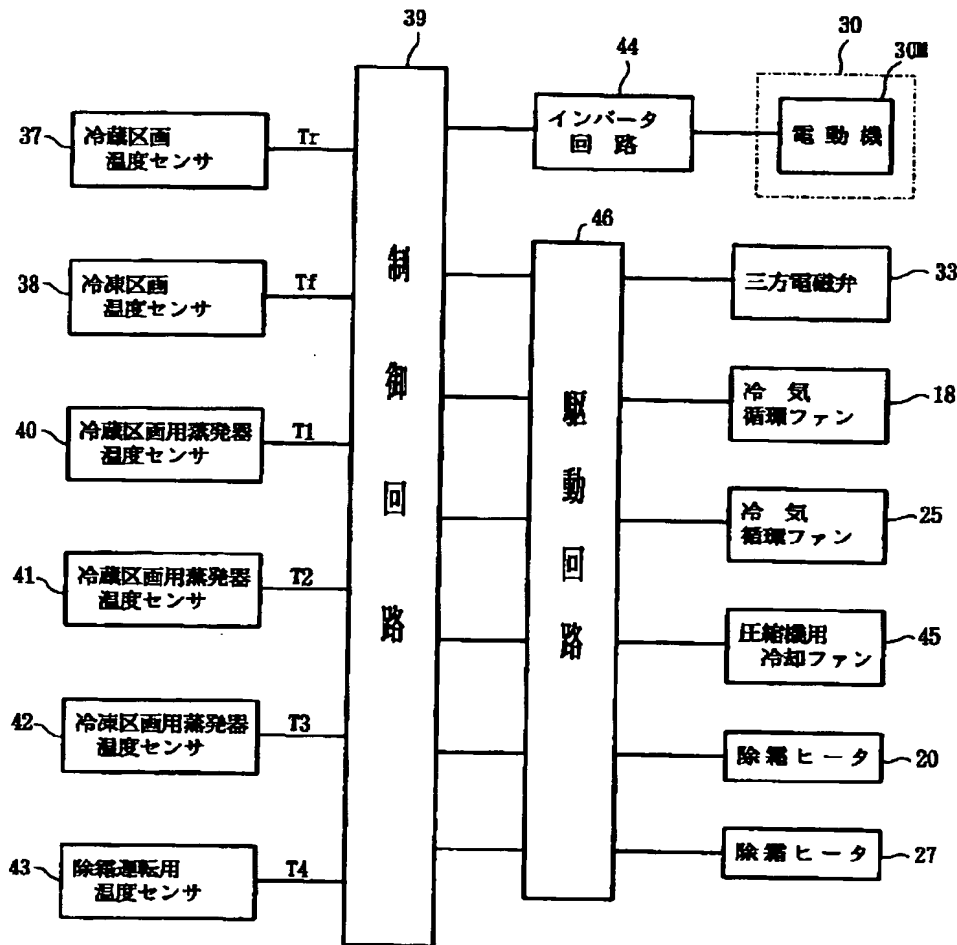
1 1は冷蔵庫本体、1 3は冷蔵区画、1 4は冷凍区画、

1 8は冷気循環ファン、1 9は冷蔵区画用蒸発器、1 9 *10

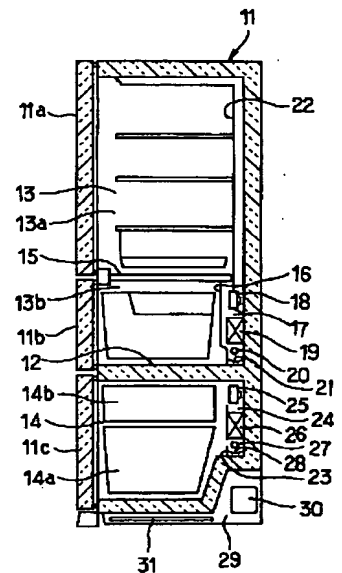
18

* aはキャピラリチューブ（減圧手段）、2 5は冷気循環ファン、2 6は冷凍区画用蒸発器、2 6 aはキャピラリチューブ（減圧手段）、3 0は圧縮機、3 2は凝縮器、3 3は三方電磁弁（弁装置）、3 4はアキュムレータ、3 5は逆止弁、3 7は冷蔵区画温度センサ、3 8は冷凍区画温度センサ、3 9は制御回路、4 0、4 1は冷蔵区画用蒸発器温度センサ、4 2は冷凍区画用蒸発器温度センサ、4 3は除霜運転用温度センサ、4 7は冷蔵区画用蒸発器温度センサを示す。

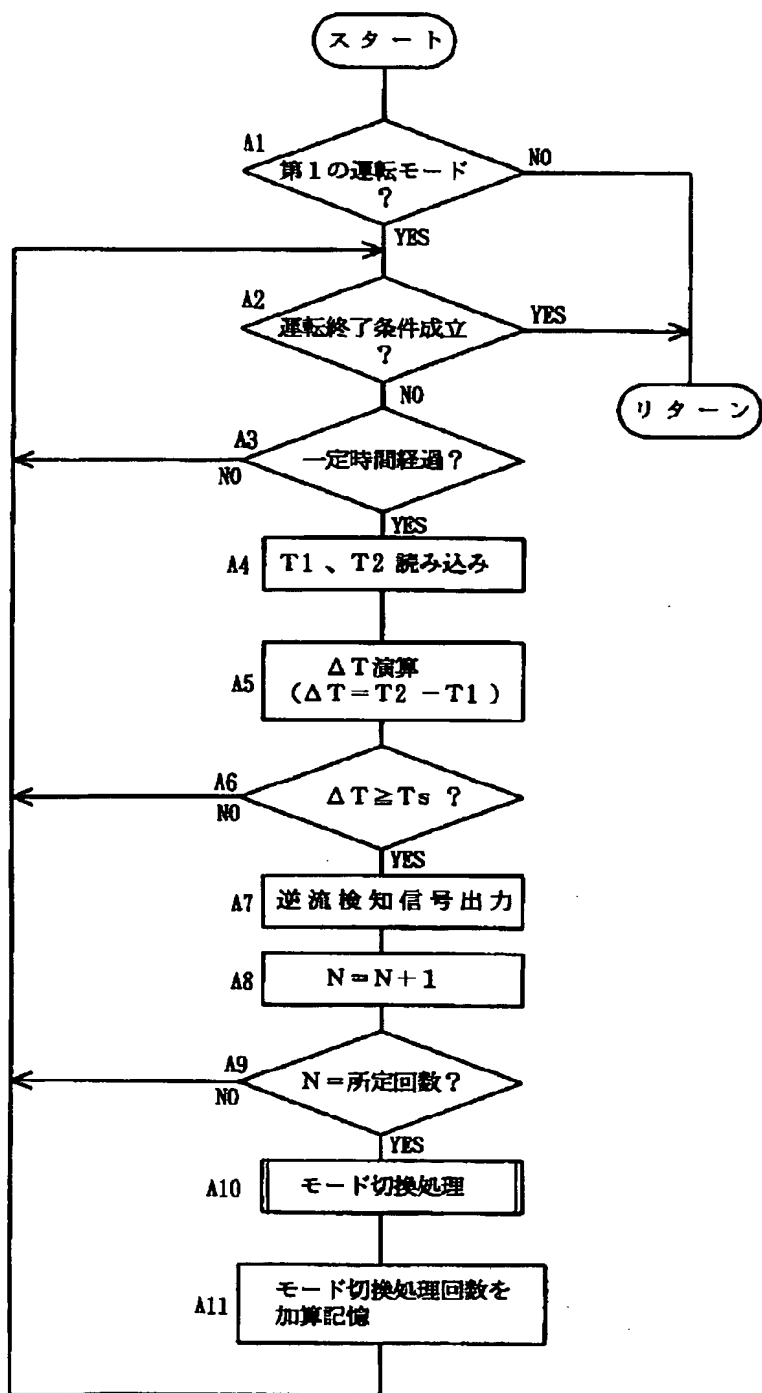
【図2】



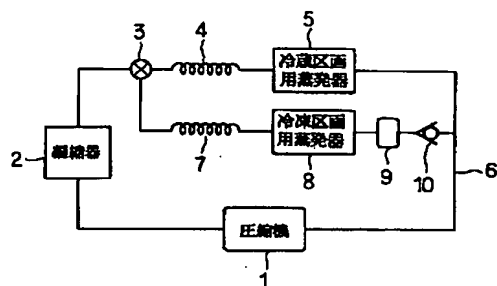
【図3】



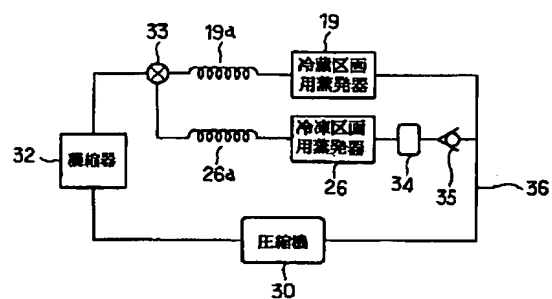
【図1】



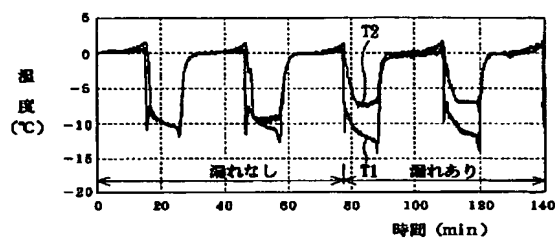
【図10】



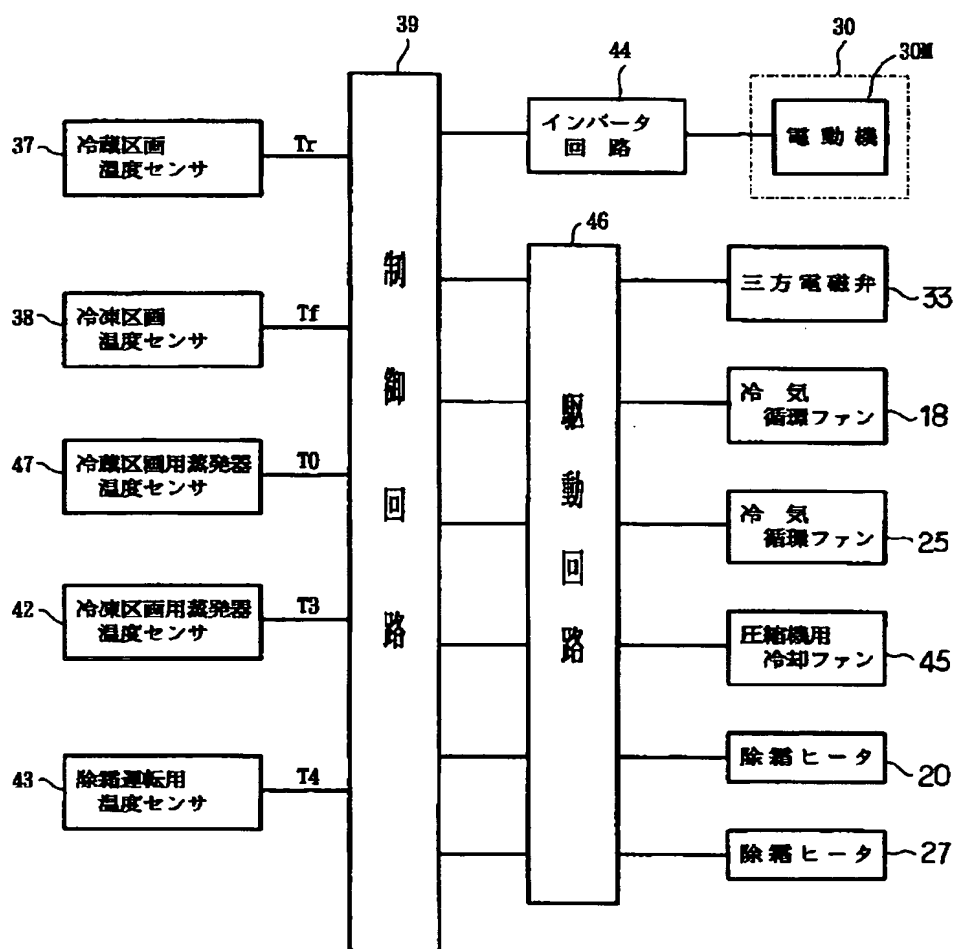
【図4】



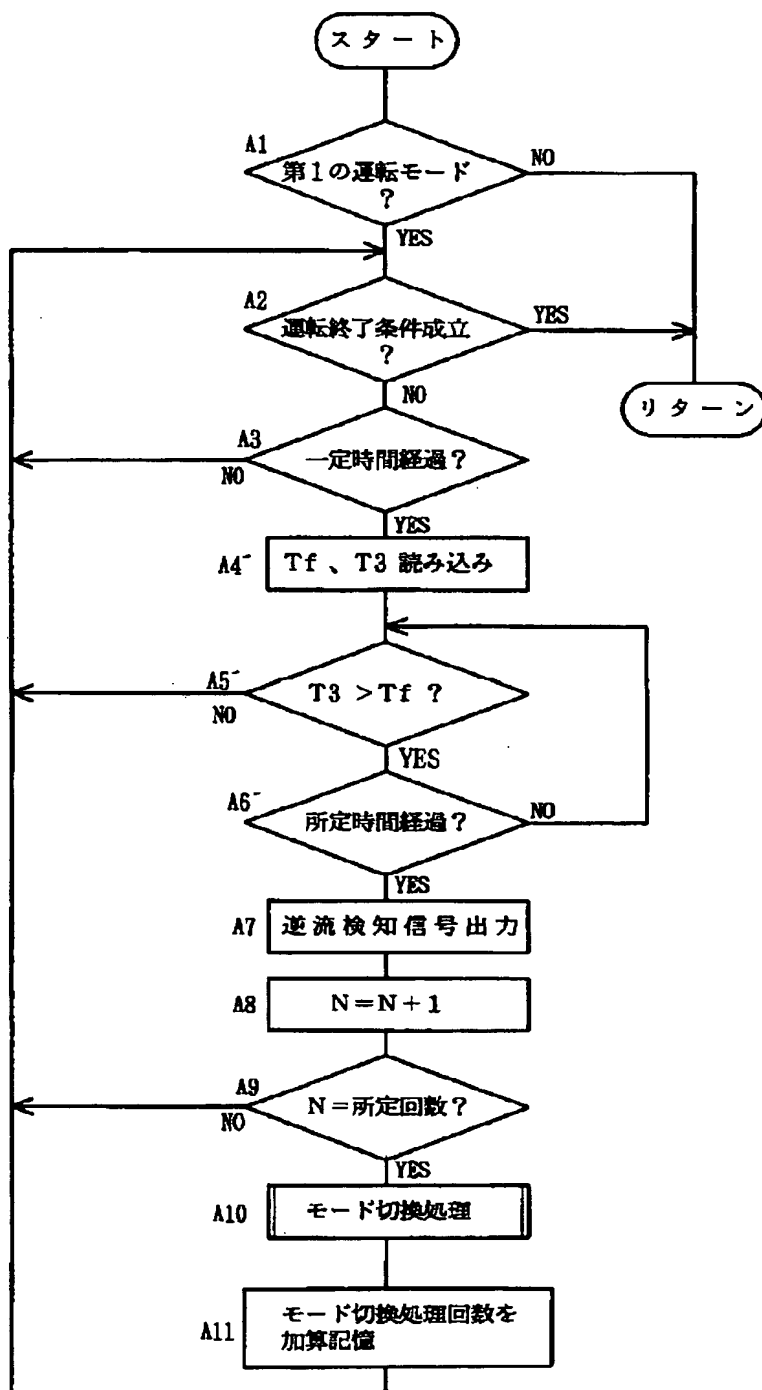
【図5】



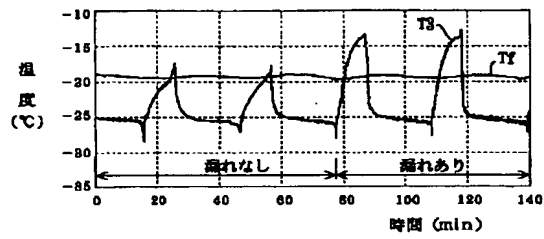
【図7】



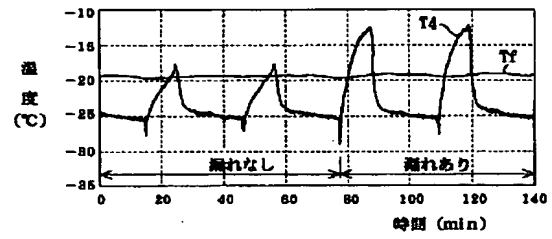
【図6】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3L045 AA02 BA01 CA02 DA02 LA14
 MA04 MA16 NA03 NA22 PA01
 PA02 PA03 PA04 PA05
 3L046 AA02 AA03 BA01 CA06 FB01
 JA12 KA04 LA19 MA01 MA02
 MA03 MA04 MA05